

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОРАЖЕННЫХ АТЕРОСКЛЕРОЗОМ АРТЕРИЙ ЧЕЛОВЕКА

Р.В. Щелоков, И.В. Сиротин

(Город Волгоград, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волгоградский Государственный университет», schelokov@mail.ru, ily7003@yandex.ru.)

EXPERIMENTAL RESEARCH OF HUMAN ATHEROSCLEROTIC ARTERIES OPTICAL PROPERTIES

R. V. Schelokov, I. V. Sirotin

Неуклонный рост смертности из-за сердечно-сосудистой во всех развитых странах мира, и в России в том числе, вызывает насущную необходимость совершенствовать методы диагностики и лечения болезней сердечно-сосудистой системы в основе которых в большинстве случаев лежит атеросклероз. По данным Всемирной Организации Здравоохранения в мире смертность от сердечно - сосудистых заболеваний в 2002 году составила более 1/3 общей смертности и равнялась около 17 000 000 человек, к 2020 году ожидается , что смертность от острого инфаркта миокарда и инсульта станет ведущей причиной в мире и составит около 20000000 человек в год, а к 2030 году возрастет до 24000000 человек в год. [1] . Проблематика современных методов диагностики и прогнозирования сердечно - сосудистых заболеваний и обусловила выбор темы для исследования в работе.

Целью проделанной работы являлось определение основных оптических характеристик пораженных и здоровых кровеносных сосудов человека для применения в диагностике и прогнозировании атеросклероза. Для достижения целей были поставлены следующие задачи:

1. Выявление особенностей рассеяния излучения при воздействии низкоинтенсивного лазерного излучения на здоровый и пораженный сосуды.
2. Исследование спектра пропускания сосудов при воздействии оптического излучения от 400 до 600 нм.
3. Изучения воздействия поляризованного света на кровеносные сосуды человека.

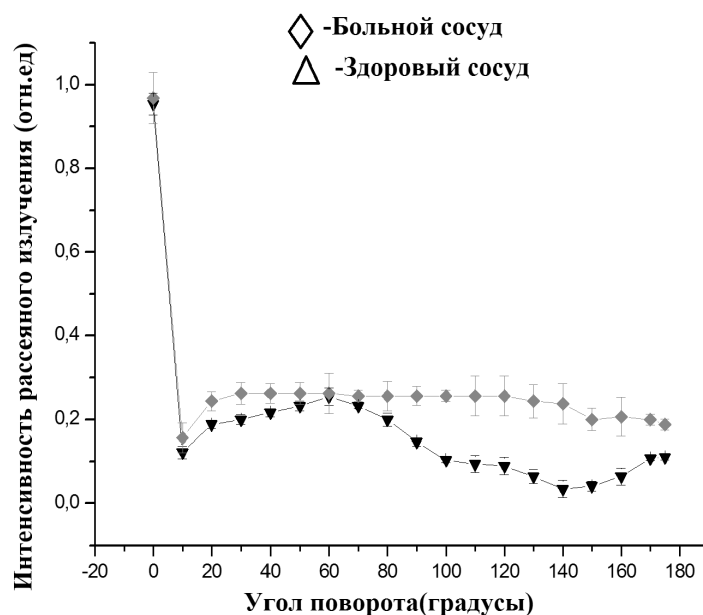


Рис. 1. Зависимость интенсивности рассеянного излучения от угла поворота штатива с фоточувствительным элементом относительно исследуемого образца (отн.ед.) для здорового и больного участка кровеносных сосудов человека

В ходе проведения данной работы были исследованы здоровая аорта и пораженная артерия брюшной полости человека тремя различными способами: регистрация интенсивности рассеянного излучения на здоровых и пораженных участках стенок сосудов, исследование спектра их пропускания и изучение оптической активности данных образцов. В качестве примера указаны данные по регистрации интенсивности рассеянного излучения.

По полученным результатам можно сделать вывод о том, что на оптические свойства исследуемых кровеносных сосудов отразился их различный структурный состав. Т.е. при воздействии на них излучения, в каждом конкретном эксперименте образцы вели себя по-разному и демонстрировали несколько отличные друг от друга свойства. Данные результаты, которые можно использовать в диагностике и исследовании пораженной атеросклерозом область артерии.

Литература

1. Reducing Risks, Promoting Healthy Life. TheWorldHealthReport 2002

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ FRET-ЭФФЕКТА В ОФТАЛЬМОЛОГИИ *

Г.В. Чащин¹, В.О. Пономарев¹, О.П. Пономарев²

¹ Екатеринбург, МНТК имени академика С.Н. Федорова, ponomarevsmolmed@mail.ru;

² Екатеринбург, ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», post.sender1965@gmail.com)

USING FRET-EFFECT IN OPHTHALMOLOGY

G.V. Chashchin, V.O. Ponomarev, O.P. Ponomarev

Высококочувствительные биомаркеры, разработанные на основе квантовых точек (КТ) представляют альтернативу широко известным органическим красителям для диагностики заболеваний глаз. В офтальмологии КТ используются не только для визуализации тканей в полости глаза. Например, известен пептид со свойствами трансдукции белка для доставки лекарственных препаратов к тканям глаза, включая сетчатку и роговицу, который, соединяясь с КТ, существенно легче проникает через клеточные мембраны и повышает эффективность действия этих препаратов.

Квантовые точки – наноразмерные кристаллы сферической, эллиптической формы размерами, как правило, единицы – десятки нанометров, при попадании на которые фотонов света, в них может возникать плазмонный резонанс за счет возбуждения поверхностных плазмон-поляритонов (Surface Plasmon - Polariton – SPP). Возникновение SPP связано с взаимодействием электромагнитного излучения с плазмой свободных электронов в кристаллической структуре металлической (полупроводниковой) КТ.

FRET-эффект – Forster Resonance Energy Transfer (Фёрстеровский безызлучательный перенос энергии) связан с энергетическим обменом между КТ и биомолекулами. Квантово-механическое описание взаимодействия структурных элементов, например донора (КТ) и акцептора (биомолекулы) при FRET основано на матрице моментов – операторной формы положения электронов донора (D) и акцептора (A); механизмах внутренней конверсии (интеркомбинационной конверсии) атома, колебательной релаксации [1]; теории спин-спинового взаимодействия электронов пары взаимодействующих атомов (Гайтлера-Лондона) при их триплетном или синглетном состоянии [2].

К сопутствующим физическим явлениям при FRET - взаимодействии D-A пары можно отнести: статическое и динамическое перераспределение зарядов, возникающее между

* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 12-07-12080.